

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-274456

(P2000-274456A)

(43)公開日 平成12年10月3日(2000.10.3)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
F 1 6 D 41/06		F 1 6 D 41/06	E 3 J 0 3 1
F 1 6 H 55/36		F 1 6 H 55/36	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-78331

(22)出願日 平成11年3月23日(1999.3.23)

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 藤原 英樹

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(74)代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

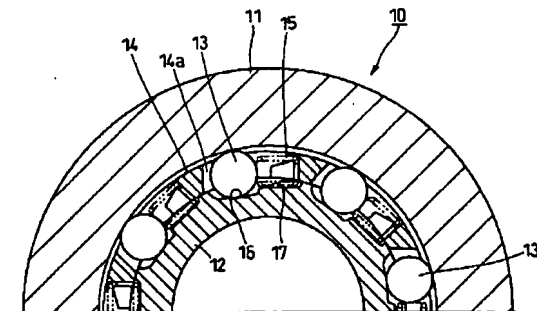
Fターム(参考) 3J031 BA19 BC10 CA03

(54)【発明の名称】 一方向クラッチ

(57)【要約】

【課題】一方向クラッチにおいて、カム面の加工誤差に関係なく、良好な噛み合い性ならびに所要レベル以上の伝達トルク容量を確保できるようにすること。

【解決手段】同心状に配設される内外2つの環体11、12を同期回転させたり相対回転させたりする一方向クラッチ10であって、内輪12の外周面の円周数カ所に、外輪11の内周面との対向間隔を周方向一方に向けて狭くしたくさび状空間を形成するためのカム面16が設けられ、このカム面16が部分円弧状に形成されている。これにより、カム面16の加工誤差があってもくさび状空間のくさび角度 $\theta$ の変化量が小さくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】径方向内外に同心状に配設される2つの環体を同期回転させたり相対回転させたりする一方向クラッチであって、

内側環体の外周面の円周数カ所に、外側環体の内周面との対向間隔を周方向一方に向けて狭くしたくさび状空間を形成するためのカム面が設けられ、

このカム面が径方向外向きに部分円弧状に膨出する形状とされている、ことを特徴とする一方向クラッチ。

【請求項2】径方向内外に同心状に配設される2つの環体を同期回転させたり相対回転させたりする一方向クラッチであって、

内側環体の外周面の円周数カ所に設けられて、外側環体の内周面との対向間隔を周方向一方に向けて狭くしたくさび状空間を形成するためのカム面と、

この内側環体に一体に外嵌されかつ複数のカム面に対応する領域に径方向内外に貫通するポケットを有する保持器と、

この保持器のポケットそれぞれに周方向転動可能に収納される複数のころと、

前記保持器のポケットそれぞれに前記ころと周方向隣り合わせに収納されてころをくさび状空間の狭い側へ押圧する押圧部材とを備え、

前記カム面が径方向外向きに部分円弧状に膨出する形状とされている、ことを特徴とする一方向クラッチ。

【請求項3】径方向内外に同心状に配設される2つの環体を同期回転させたり相対回転させたりする一方向クラッチであって、

内側環体において外周面の円周数カ所に、回転中心から放射状に径方向外向きに突出する凸壁部が設けられ、各凸壁部の間の領域にそれぞれ存在する各凹状ポケットの底面に、前記外側環体との対向間隔を周方向一方へ向けて狭くしたくさび状空間を形成するためのカム面が設けられ、

この各凹状ポケット内に、ころと、当該ころを前記くさび状空間の狭い側へ押圧する押圧部材とが周方向隣り合わせにそれぞれ収納配設され、

前記カム面が径方向外向きに部分円弧状に膨出する形状とされている、ことを特徴とする一方向クラッチ。

【請求項4】請求項1ないし3のいずれかの一方向クラッチにおいて、

前記カム面の曲率半径( $R_1$ )は、外側環体の内周面半径( $R$ )からころの直径( $r_1$ )を減算して求められる数値に設定される、ことを特徴とする一方向クラッチ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一方向クラッチに関する。特に、一方向クラッチのカム面を改良している。

【0002】

【従来の技術】従来から、一方向クラッチとしては、一般的に、ころを用いるタイプが知られている。この種の一方向クラッチでは、径方向内外で同心状に配設される外輪と内輪との間の円周数カ所に設けられるくさび状空間にころを周方向転動可能に介装している。このくさび状空間は、外輪と内輪との径方向対向間隔を周方向一方に向けて狭くしたものであり、外輪の内周面あるいは内輪の外周面の円周数カ所にカム面を形成することによって設けられる。

【0003】なお、本願出願人は、高速回転での使用に適した構造として、前述したカム面を、内輪の外周面に設けるようにしている。このカム面については、加工性を考慮して、平坦な形状にしている。

【0004】上述したような従来の一方向クラッチを図10に示す。図中、80は一方向クラッチの全体、81は外輪、82は内輪、83は複数のころ、84は保持器、85は複数のコイルバネ、86はカム面である。

【0005】このようにカム面86が平坦な場合での伝達トルク容量およびかみ合い性について図11を参照して説明する。図中、 $T$ は伝達トルク容量、 $\theta$ はくさび角度、 $n$ はころ83の数、 $R$ は外輪11の内径(外輪軌道半径)、 $N_1$ 、 $N_2$ は法線荷重、 $F_1$ 、 $F_2$ は接線荷重である。

【0006】伝達トルク容量 $T$ は、 $T = n F_1 R$ の計算式で求められる。 $F_1$ は、 $N_1 \tan \theta / 2$ であり、前述の計算式に代入すると、 $T = n (N_1 \tan \theta / 2) R$ となる。この計算式から、くさび角度 $\theta$ が大きいほうが伝達トルク容量 $T$ が増大すると言える。

【0007】また、トルクを伝達するロック状態とは、 $\mu N_1 > N_1 \tan \theta / 2$ 、つまり $\mu > \tan \theta / 2$ の状態である。なお、 $\mu$ は摩擦係数である。この計算式から、くさび角度 $\theta$ が大きいと、 $\mu < \tan \theta / 2$ になり、ころ83が滑りやすくなるので、くさび角度 $\theta$ は小さいほうがかみ合い性がよくなると言える。一方、くさび角度 $\theta$ が小さ過ぎると、ころ83がロック状態からフリー状態に戻らなくなることがある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来例のように、カム面86を平坦な形状としている場合、加工誤差によってカム面86の径方向での位置が図12中の $R_0$ で示す位置(設計的に要求される位置)に対して図12中の $R_1$ 位置や $R_2$ 位置にわずかでもばらつくと、くさび角度が $\theta R_0$ から $\theta R_1$ で示すように大きくなったり $\theta R_2$ で示すように小さくなったりと変化幅が大きくなるので、ころ83の挙動が不安定になりやすいと言える。なお、図12では、加工誤差を誇張して記載している。

【0009】ちなみに、図12において、設計的に要求されるくさび角度 $\theta R_0$ に対して、 $\theta R_1$ で示すように大きくなると、ころ83が滑りやすくなるなどかみ合い性

が悪くなり、また、 $\theta R_2$ で示すように小さくなると、ロック状態での伝達トルク容量が減少する傾向となる。

【0010】このように、上記従来例の一方方向クラッチ80の場合、かみ合い動作を良好にしたうえで、かみ合い状態（ロック状態）での伝達トルク容量を大きくするためには、平坦な形状のカム面86で形成するくさび状空間のくさび角度を高精度に管理する必要があるなど、きわめて面倒であることが指摘される。

【0011】このような事情に鑑み、本発明は、一方方向クラッチにおいて、カム面の加工誤差に関係なく、良好なかみ合い性ならびに所要レベル以上の伝達トルク容量を確保できるようにすることを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかる一方方向クラッチは、径方向内外に同心状に配設される2つの環体を同期回転させたり相対回転させたりするもので、内側環体の外周面の円周数カ所に、外側環体の内周面との対向間隔を周方向一方に向けて狭くしたくさび状空間を形成するためのカム面が設けられ、このカム面が径方向外向きに部分円弧状に膨出する形状とされている。

【0013】請求項2の発明にかかる一方方向クラッチは、径方向内外に同心状に配設される2つの環体を同期回転させたり相対回転させたりするもので、内側環体の外周面の円周数カ所に設けられて、外側環体の内周面との対向間隔を周方向一方に向けて狭くしたくさび状空間を形成するためのカム面と、この内側環体に一体に外嵌されかつ複数のカム面に対応する領域に径方向内外に貫通するポケットを有する保持器と、この保持器のポケットそれぞれに周方向転動可能に収納される複数のころと、前記保持器のポケットそれぞれに前記ころと周方向隣り合わせに収納されてころをくさび状空間の狭い側へ押圧する押圧部材とを備え、前記カム面が径方向外向きに部分円弧状に膨出する形状とされている。

【0014】請求項3の発明にかかる一方方向クラッチは、径方向内外に同心状に配設される2つの環体を同期回転させたり相対回転させたりするもので、内側環体において外周面の円周数カ所に、回転中心から放射状に径方向外向きに突出する凸壁部が設けられ、各凸壁部の間の領域にそれぞれ存在する各凹状ポケットの底面に、前記外側環体との対向間隔を周方向一方へ向けて狭くしたくさび状空間を形成するためのカム面が設けられ、この各凹状ポケット内に、ころと、当該ころを前記くさび状空間の狭い側へ押圧する押圧部材とが周方向隣り合わせにそれぞれ収納配設され、前記カム面が径方向外向きに部分円弧状に膨出する形状とされている。

【0015】請求項4の発明にかかる一方方向クラッチは、上記請求項1ないし3のいずれかのカム面の曲率半径( $R_1$ )を、外側環体の内周面半径( $R$ )からころの直径( $r_1$ )を減算して求められる数値に設定されるも

のとしている。

【0016】以上、本発明では、要するに、内側環体の外周面に形成するカム面を部分円弧状にしている。その場合、カム面の加工誤差があっても、くさび状空間のくさび角度が大きく変化しなくなる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

【0018】図1ないし図6に本発明の一実施形態を示している。図1は、一方方向クラッチの縦断正面図、図2は、保持器とこれに収容されたころを示す展開平面図、図3は、一方方向クラッチの正面図、図4は、内輪を示す斜視図、図5は、一方方向クラッチの伝達トルク容量の計算式を説明するのに用いる図、図6は、カム面の加工誤差に関連するくさび状空間のくさび角度の変化を示す説明図である。

【0019】図中、10は一方方向クラッチの全体を示している。この一方方向クラッチ10は、外輪11と、内輪12と、複数のころ13と、保持器14と、複数のコイルバネ15とを備えており、基本的には従来例と同じ構成である。

【0020】外輪11と内輪12は、径方向内外に同心状に配設される。このうち、内輪12の外周面の円周数カ所には、外輪11との間で対向間隔を周方向一方へ向けて狭くするくさび状空間を形成するためのカム面16が設けられており、このカム面16の周方向一方には、コイルバネ15の受け座17が隣接して形成されている。この受け座17は、コイルバネ15の姿勢を安定に保つために平坦に形成されている。

【0021】複数のころ13は、前述のカム面16と外輪11内周面との間に形成されるくさび状空間において周方向に転動可能に配設されるものである。

【0022】保持器14は、内輪12の外周面において周方向で部分的に残存する円筒部分に対して外嵌され、内輪12の各カム面16および平坦面17に対応する領域に径方向内外に貫通しかつ複数のころ13それぞれが個別に収納されるポケット14aを備えている。この保持器14は、その軸方向一端に設けられる凸部14bが内輪12に設けられるスリット状の凹部12aに対して嵌合されることによって内輪12に固定されている。

【0023】複数のコイルバネ15は、上記保持器14の各ポケット14a内にくさび状空間の狭い側へ向けて圧縮状態で収納配設されている。これらの各コイルバネ15は、その伸張復元力により各ころ13をくさび状空間の狭い側へ押圧するようになっている。特に、この実施形態では、前述のコイルバネ15として、ころ13のスキューを回避させるために、端面から見て楕円形のものを用いることにより、ころ13の軸方向で可及的に広い領域に当てるようにしている。

【0024】次に、上記一方方向クラッチ10の動作を説

明する。

【0025】まず、外輪11を一方向のみに回転駆動させて内輪12を従動させる形態で使用する場合には、外輪11の回転速度を上昇させるとき、ころ13がくさび状空間の狭い側へ駆動させられて外輪11と内輪12との間にかみ込むので、内輪12が外輪11と一体化して同期回転することになる。この状態がロック状態である。

【0026】但し、外輪11の回転速度が下がるなどして内輪12の回転速度が外輪11よりも速くなると、ころ13がコイルバネ14のばね力に抗してくさび状空間の広い側へ移動するようになるので、外輪11と内輪12とが相対回転することになる。この状態がフリー状態である。

【0027】そして、外輪11を両方向に任意に回転させる形態で使用する場合には、外輪11が図1の反時計方向に回転すると、上述したようなロック状態になって、内輪12が外輪11と同一方向に同期回転することになるが、外輪11が図1の時計方向に回転すると、上述したようなフリー状態になって、外輪11から内輪12に対して回転動力が伝達されなくなり、外輪11のみが回転し、内輪12が非回転となる。

【0028】この実施形態で一方向クラッチ10では、内輪12に設けてあるカム面16について、従来例のように平坦な形状とせず部分円弧状としていることに特徴がある。特に、この実施形態では、カム面16について、内輪12の円周数力所に凹部を設け、この凹部の底面に径方向外向きに部分円弧状に膨出する形態で形成している。

【0029】このように内輪12に設けるカム面16を、部分円弧状に形成した場合の伝達トルク容量およびかみ合い性について図5を参照して説明する。

【0030】図中、Tは伝達トルク容量、 $\theta$ はくさび角度、 $\alpha$ はくさび角度 $\theta$ の $1/2$ 、nはころ13の数、rはころ13の半径、R1はカム面16の曲率半径、Lはころ13の有効長さ、Rは外輪11の内径（外輪軌道半径）、Fは接線荷重である。

【0031】伝達トルク容量Tは、 $T = nFR$ の計算式で求められる。Fは、ヘルツ応力の計算式、つまり $(\sigma_{\max}/0.418)^2 rR1/(r+R1)L/E \tan \alpha$ であり、この計算式を前述の計算式に代入すると、 $T = n(\sigma_{\max}/0.418)^2 rR1/(r+R1)L/E \tan \alpha R$ となる。この計算式から、くさび角度 $\theta$ が大きいほうが伝達トルク容量Tが増大すると言える。

【0032】なお、上記計算式中の数値「0.418」は、 $P^2 = 1/\pi(r+R1/rR1) \cdot q/Q \{ (1-\nu1/E1) + (1-\nu1/E2) \}$ の計算式から求められる。ここで、ころ13、外輪11および内輪12を共に鋼材とした場合、それらのヤング率は $E1 = E2$

$= E$ 、また、ポアソン比は $\nu1 = \nu2 = 0.3$ となる。この数値を前述の計算式に代入すると、「0.418」が得られる。

【0033】また、トルクを伝達できるロック状態とは、 $\mu N > N \tan \theta/2$ の状態である。なお、 $\mu$ は摩擦係数である。この計算式から、くさび角度 $\theta$ が大きいと、 $\mu < \tan \theta/2$ になり、ころ13が滑りやすくなるので、くさび角度 $\theta$ は小さいほうがかみ合い性がよくなると言える。但し、くさび角度 $\theta$ が小さ過ぎると、ころ13がロック状態からフリー状態に戻らなくなることがある。

【0034】なお、上述したような部分円弧状のカム面16の曲率半径R1は、 $R1 = R - r1$ の計算式で求められる値に設定するのが好ましい。なお、Rは外輪11の内径（外輪軌道半径）、r1はころ13の直径である。

【0035】そして、図6に示すように、カム面16の曲率中心O2ところ13の中心O3とを結ぶ直線は、内輪12および外輪11の中心O1ところ13の中心O3とを結ぶ直線に対して傾斜されるが、この傾斜角度は、設計的に要求されるくさび角度 $\theta$ とほぼ同じ角度とされる。

【0036】ところで、上述したようにカム面16の形状を部分円弧状に形成すれば、加工誤差によってカム面16の径方向での位置が図6中のR0で示す位置（設計的に要求される位置）に対して図6中のR1位置やR2位置にばらついたとしても、設計的に要求されるくさび角度 $\theta$ R0に対して $\theta$ R1や $\theta$ R2に示すようにあまり大きく変化しないので、ころ13の挙動が安定に保たれると言える。なお、図6では、加工誤差を誇張して記載している。ちなみに、カム面16やころ13の加工誤差のばらつきが0.2mmの場合だと、くさび角度 $\theta$ のばらつきは $\pm 0.005$ 度となり、あまり変化せずに済む。

【0037】以上説明したように、本実施形態で一方向クラッチ10では、カム面16の加工誤差があってもくさび角度 $\theta$ の変化量を小さくできるので、カム面16の加工精度を従来例のように高精度に管理しなくとも、優れたクラッチ機能を発揮する構造にできる。

【0038】なお、本発明は上記実施形態にのみ限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

【0039】(1) 上記実施形態において、例えば図7に示すように、コイルバネ15の受け座17を無くして、カム面16のみを形成してもよい。その場合、加工が簡単になる。

【0040】(2) 上記実施形態では保持器14を用いているが、この保持器14を省略した構造、例えば図8に示すようなものも本発明に含む。図8に示す一方向クラッチ10では、内輪12に対して保持器14を一体に形成した構造になっている。具体的に、内輪12の外周面の円周数力所には、径方向外向きに突出する凸壁部12bが設けられており、この凸壁部12bそれぞれの

間の領域には、凹状ポケット12cがそれぞれ存在するようになっており、各凹状ポケット12cの底面には、外輪11との間で対向間隔を周方向一方へ向けて狭くするくさび状空間を形成するためのカム面16が設けられている。この内輪12の凹状ポケット12c内に複数のころ13および複数のコイルバネ15が周方向隣り合わせに収納配設されている。なお、内輪12の凹状ポケット12cからのコイルバネ15の径方向外向きへの抜け出しを防止するために、抜け止めカバー18が内輪12に外嵌装着されている。この抜け止めカバー18は、円周数カ所に突片が櫛歯状に配列された環体からなる。

【0041】ところで、上記実施形態での一方向クラッチ10は、例えば自動車などのエンジンに装着される各種の補機のプーリに内蔵することができる。具体的に、上記一方向クラッチ10を自動車の補機としてのオルタネータのプーリに組み込んだ例を、図9に示す。

【0042】図例のプーリユニットAでは、プーリ1と回転軸2との対向環状空間において2つの転がり軸受3、3の間の領域に一方向クラッチ10が配設されている。この例では、一方向クラッチ10の外輪11をプーリ1で兼用させており、一方向クラッチ10の内輪12を回転軸2にそれぞれ圧入により嵌合している。

【0043】このようなプーリユニットAでは、プーリ1を一方向のみに回転させ、その回転速度を任意に変化させるような形態で使用される。その動作としては、上述した一方向クラッチ10の動作説明と同様である。

【0044】つまり、ベルトBによりプーリ1が所要方向に回転されると、その回転上昇に伴い一方向クラッチ10がロック状態になってプーリ1から内輪12および回転軸2に対して回転動力をほぼ1:1の割合で伝達するようになる。

【0045】但し、仮に、プーリ1の回転上昇過程で、プーリ1の回転速度が一時的に低下すると、内輪12および回転軸2の回転速度が回転慣性力によりプーリ1の回転速度よりも一瞬速くなるので、一方向クラッチ10がフリー状態となってプーリ1から回転軸2に対する回転動力の伝達が遮断されるようになる。

【0046】この後、再びプーリ1の回転速度が回転軸2よりも速くなると、一方向クラッチ10が再びロック状態となるので、プーリ1から回転軸2に対して回転動力が伝達されることになる。

【0047】このように、プーリ1の回転速度が高低変動（脈動）するようなことがあっても、一方向クラッチ10がロック状態とフリー状態に適宜切り換わって、プーリ1の回転速度の脈動を整流化して、回転軸2にリニ

アに伝達させるようになっている。また、プーリ1の回転速度を減速するときにも、一方向クラッチ10がフリー状態になって回転軸2を自身の回転慣性力でもって高速回転させることができるので、オルタネータの発電効率を高めることができる。

【0048】

【発明の効果】請求項1ないし3の発明では、カム面の加工誤差があってもくさび角度の変化量を小さくできるので、カム面の加工精度を従来例のように高精度に管理しなくとも、優れたクラッチ機能を発揮できる構造とすることができる。したがって、本発明では、生産性に優れていて、機能的に信頼性の高い一方向クラッチを提供できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の一方向クラッチの上半分の縦断正面図

【図2】図1において保持器とこれに収容されたころを示す展開平面図

【図3】図1の一方向クラッチの上半分の正面図

【図4】図1中の保持器の斜視図

【図5】図1の一方向クラッチの伝達トルク容量の計算式を説明するのに用いる図

【図6】カム面の加工誤差に関連するくさび状空間のくさび角度の変化を示す説明図

【図7】本発明の他の実施形態にかかり、図1に対応する縦断正面図

【図8】本発明の他の実施形態にかかり、図1に対応する縦断正面図

【図9】上記実施形態の一方向クラッチを内蔵したプーリユニットの縦断側面図

【図10】従来例の一方向クラッチの縦断正面図

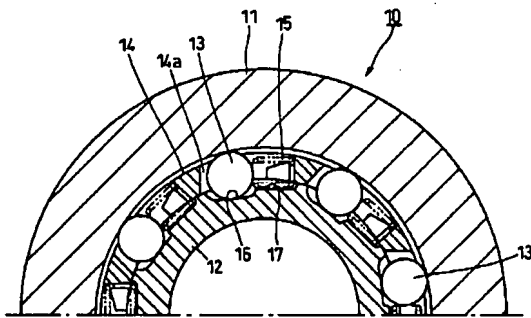
【図11】図10の一方向クラッチの伝達トルク容量の計算式を説明するのに用いる図

【図12】図10の一方向クラッチの不具合を示す要部拡大図

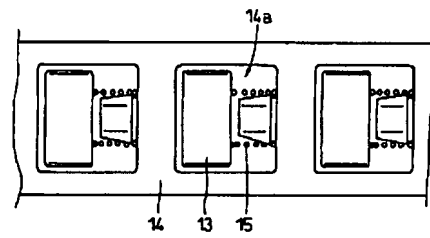
【符号の説明】

- 10 一方向クラッチ
- 11 外輪
- 12 内輪
- 13 ころ
- 14 保持器
- 14a 保持器のポケット
- 15 コイルバネ
- 16 内輪のカム面

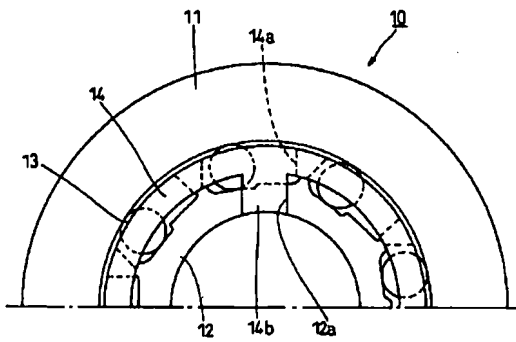
【図1】



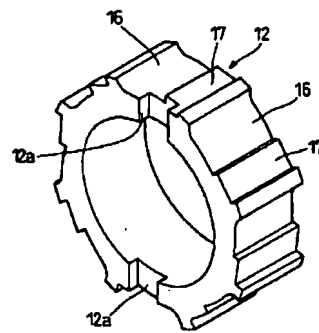
【図2】



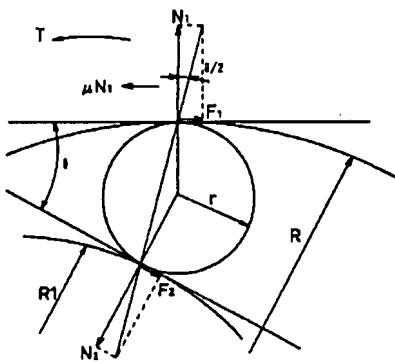
【図3】



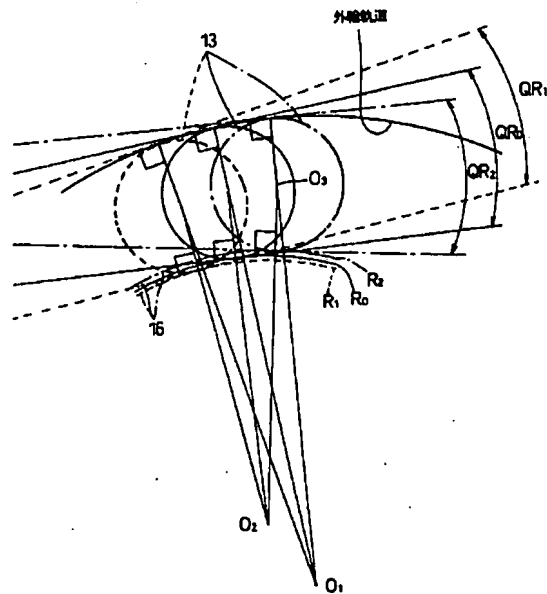
【図4】



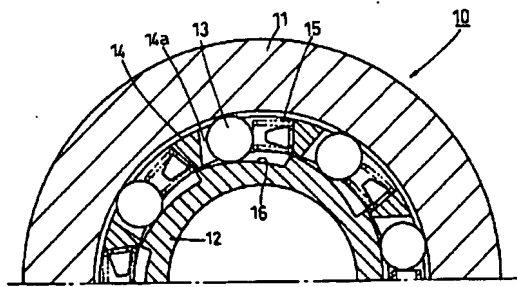
【図5】



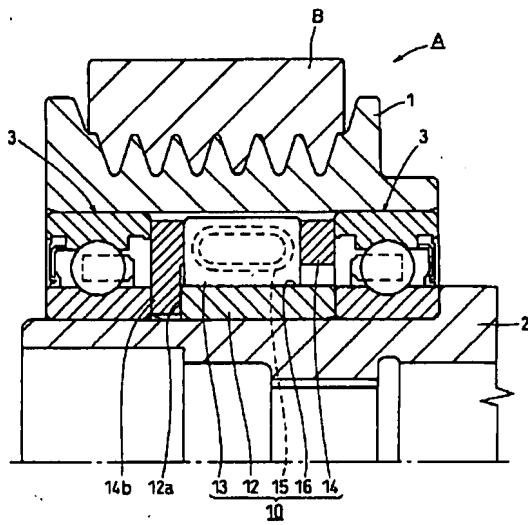
【図6】



【図7】



【図9】



【图 1-1】





PAT-NO: JP02000274456A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000274456 A

TITLE: ONE-WAY CLUTCH

PUBN-DATE: October 3, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIWARA, HIDEKI	N/A

INT-CL (IPC): **F16D041/06**, F16H055/36

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure excellent engagement and transmission torque capacity higher than a given level regardless of a machining error of a cam surface.

SOLUTION: A one-way clutch 10 performs synchronous rotation or relative rotation of two annulus bodies 11 and 12 of one being an inner annulus body and the other outer annulus body being concentrically disposed. Cam surfaces 16 formed in a wedge-form space wherein an opposite distance between the outer peripheral surface of an inner ring 12 and the inner peripheral surface of an outer ring 11 is decreased in one direction of a peripheral direction are formed in a plurality of spots of a periphery and the cam surface 16 is formed in a partially arcuate shape. This constitution reduces a change amount of the wedge angle of the wedge-form space even when a machining error occurs to the cam surface 16.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

----- KWIC -----

International Classification, Main - IPCO (1):

**F16D041/06**